

VU Research Portal

The Moral Herd: Groups and the Evolution of Altruism and Cooperation

Garcia Gallego, J.A.

2011

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Garcia Gallego, J. A. (2011). *The Moral Herd: Groups and the Evolution of Altruism and Cooperation*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam]. TI/Thela Thesis.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Summaries

Samenvatting

De economische wetenschap veronderstelt van oudsher dat mensen egotisch zijn en niet om anderen geven. Sinds kort beginnen we in te zien dat menselijk gedrag niet zo duister van aard is, en vooral ook niet zo eenvoudig. Uit ons vermogen tot collectieve actie blijkt dat de menselijke soort geboren en getogen is om samen te werken. Aan de andere kant zijn we soms ook zelfzuchtig en in sommige situaties zelfs kwaadwillend. Oftewel, ons gedrag tegenover anderen is complex. In dit proefschrift onderzoek ik de basis voor de menselijke neiging tot altruïsme door in vier verschillende essays verschillende complexiteiten ervan te bestuderen.

In hoofdstuk 2 onderzoeken we de oorsprong van altruïstisch gedrag in grote groepen waarin individuen niet aan elkaar verwant zijn. Daarvoor introduceren we een model waarin twee verschillende eigenschappen kunnen co-evolueren. De ene eigenschap bepaalt de voorkeur van het individu voor de groepsgrootte waarin interactie plaatsvindt. De andere eigenschap bepaalt hoe cooperatief het individu is. Groepen worden iedere generatie opnieuw gevormd, zodat interacties niet plaatsvinden tussen verwante individuen.

Door het simultaan optimaliseren van deze twee eigenschappen vinden we analytische oplossingen die de mate van samenwerken en de groepsgrootte voorspellen. Simulaties tonen aan dat deze voorspellingen voor een deterministisch model met homogene populatie ook van toepassing zijn als er stochastische effecten en heterogeniteit bestaan. De interactie tussen groepsformatie en de neiging om samen te werken is van dien aard, dat het duidelijk wordt dat de twee processen in samenhang bestudeerd moeten worden. De dynamiek van de interactie brengt de populatie naar een punt waarop de marginale kosten van beide eigenschappen nul zijn, oftewel, een punt waarop de individuen geen voordeel kunnen behalen door hun voorkeur voor groepsgrootte of hun neiging tot samenwerking te veranderen.

De evenwichten in het model weerspiegelen gevallen waarin samenwerken genterpreteerd kan worden als het bijdragen aan een publiek goed. De fitness wordt bepaald door de payoffs die individuen in een groep opbouwen door het

investeren in een gezamenlijk project. Het model is zo opgezet dat het in groepen niet mogelijk is om individuen bijvoorbeeld zij die minder dan gemiddeld aan het gezamenlijke project bijdragen uit te sluiten van de baten. Omdat er meerdere evenwichten ontstaan met positieve bijdrages in grote groepen, kunnen we het bijdragen aan een publiek goed verklaren zonder aannames over verwantschap te hoeven maken.

In hoofdstuk 3 proberen we te verklaren waarom samenwerken vaak samen gaat met het uitsluiten van buitenstaanders. We onderzoeken de evolutie van discriminerende strategieën in het prisoners dilemma. Daarbij kijken we naar de interactie tussen vier strategieën, namelijk egosten, altruïsten, parochialisten en verraders. Egosten werken met niemand samen, altruïsten met iedereen, parochialisten werken samen binnen hun groep, maar niet daarbuiten, en verraders werken samen buiten hun groep en niet erbinnen. Het bestaan van interacties tussen individuen van verschillende groepen belemmert de evolutie van samenwerking. Omdat het niet duidelijk is of onze voorouders veel of weinig groepsoverstijgende contacten hadden, is het vermogen om individuen uit andere groepen te discrimineren een plausibel mechanisme om altruïsme binnen de eigen groep te bevorderen.

We ontwikkelen een simulatiemodel waarin selectie op het niveau van groepen en individuen plaatsvindt. In drie versies van het model testen we verschillende hypothesen over hoe parochiale strategieën ontstaan zijn. In de eerste versie is er geen groepscompetitie, dus wordt selectie alleen gedreven doordat individuen meer dan gemiddeld anderen in hun groep aantreffen die dezelfde strategie volgen. In de tweede versie is dat juist uitgesloten, en wordt selectie uitsluitend gedreven door conflicten tussen groepen. In de derde versie zijn beide elementen aanwezig.

Zowel groepsconflicten als het sorteren in groepen blijken drijvende factoren achter parochiaal gedrag. Selectie is het sterkst voor dat gedrag als beide mechanismes aanwezig zijn, er weinig migratie plaatsvindt, en kans slechts een kleine rol speelt bij het winnen van een conflict. In alle bestudeerde omstandigheden gaat helpgedrag binnen de groep gepaard met vijandigheid tegenover buitenstaanders. Dit lijkt te suggereren dat de voordelen van helpen onlosmakelijk verbonden zijn met de nadelen van discriminatie.

In hoofdstuk 4 bestuderen we de evolutie van strategieën in herhaalde spelen. Herhaling wordt vaak gezien als cruciaal voor menselijke samenwerking, maar wordt meestal gemodelleerd met behulp van een beperkt aantal strategieën. Wij richten ons op een simpel model dat de strategieruimte niet inperkt. We kijken naar de evolutie van samenwerken in een herhaalde prisoners dilemma en gebruiken daarvoor naast computersimulaties ook concepten uit de evolutionaire speltheorie.

Deze studie wijst uit dat het niet beperken van de strategieruimte bij het herhaalde prisoners dilemma intrinsiek tot instabiliteit leidt. Ieder evenwicht kan

aangetast worden, ofwel door een enkele mutant, of door een opeenvolging van mutanten. Onder voor de hand liggende manieren om mutaties te genereren, laten we zien dat deze paden naar en vooral weg van het evenwicht niet alleen in theorie mogelijk zijn, maar ook daadwerkelijk door het evolutionaire proces gevonden worden. Of de mate van samenwerken eerder omhoog dan omlaag gaat, hangt af van hoe vaak het mutatieproces de benodigde mutaties voor de indirecte paden in en uit de verschillende evenwichten genereren. We concluderen daaruit dat de details van de mutaties belangrijk zijn en dat hun specifieke eigenschappen cruciaal zijn voor de dynamiek.

In hoofdstuk 5 onderzoeken we de interactie tussen herhaling en populatiestructuur. Deze ingrediënten spelen beide een rol in de evolutie van samenwerking bij de mens. Economen leggen vaak de nadruk op herhaling, terwijl biologen meer de rol van populatiestructuur benadrukken. Voorzover ons bekend is zijn deze twee ingrediënten nooit eerder in samenhang bestudeerd.

We ontwikkelen voor het herhaalde prisoners dilemma een model met twee belangrijke parameters: de mate van sortering en de kans op herhaling van de interactie. De eerste is 0 als individuen geheel willekeurig aan elkaar worden gekoppeld, en 1 als dezelfde strategieën alleen maar bij elkaar worden gezet om het herhaalde spel met elkaar te spelen. De tweede is een reflectie van het belang van herhaling. Door naar directe en indirecte invasies te kijken in een goed gekozen deelverzameling van de strategieruimte kunnen we de parameterruimte in vier stukken indelen. Elk deel correspondeert met een verschillend voorspeld niveau van samenwerking. Menselijke interacties klassificeren we in het deel waar de kans op herhaling groot is, en de sortering klein, maar niet 0. Dit deel bevat alleen maar evenwichten waarin wordt samengewerkt, maar die wel worden gekenmerkt door verschillende niveaus van samenwerking.

De combinatie van een kleine, maar aanwezige mate van sortering met grote kans op herhaling lijkt goed aan te sluiten bij de aard van onze sociale voorkeuren. De voorspelde reciprociteit is hoog als individuen elkaar vaker tegenkomen, wat resoneert in de menselijke neiging tot reciprociteit. De mate van sortering kan de samenwerking in eenmalige interacties verklaren, maar voor de mens is het speciaal relevant dat als er herhaalde interacties zijn, een klein beetje sortering al een groot effect op de het niveau van samenwerking heeft.

Wat alle modellen in dit proefschrift gemeen hebben is dat de onderzochte strategieën niet heel eenvoudig zijn. In hoofdstuk 2 kiezen individuen een niveau van samenwerking in combinatie met een neiging tot groepsvorming, die de groeps-grootte determineert. In hoofdstuk 3 zijn de strategieën flexibel, in die zin dat of er wel of niet wordt geholpen af kan hangen van eigenschappen van de interactiepartner. Hoofdstuk 4 en 5 bevatten strategieën die bij herhaling van het spel geconditioneerd zijn op het gedrag van de ander. Al deze specificaties (variatie in altruïsme afhankelijk van groeps-grootte, discriminatie en reciprociteit) zijn terug

te vinden in de resultaten van experimenten. Een theorie voor de evolutie van menselijke samenwerking moet kunnen verklaren waar deze, en andere, experimenteel relevante resultaten vandaan komen. Dit suggereert dat n enkele aanpak waarschijnlijk niet voldoende is om het vraagstuk van de menselijke samenwerking op te lossen. Daarom is het goed om meer aandacht te besteden aan hoe de bestaande modellen met elkaar in verband staan.